BOLD-Signal. Man muss mit voreiligen Schlüssen wirklich sehr vorsichtig sein.“

Auch Kaffee trinken am Morgen vor der Untersuchung, Treppen steigen, Fernsehen gucken, ja sogar schon die Aufregung angesichts der lautstark hämmernden Riesenröhre können die Daten maßgeblich verzerren. Die Zuverlässigkeit, mit der fMRT-Ergebnisse reproduziert werden können, ist entsprechend niedrig. Bennett gibt sie in einer umfangreichen Untersuchung mit 33 bis 66 Prozent an.

Welchen Wert, fragt man sich, kann da noch ein fMRT-Lügendetektor haben? Welchen Wert hat eine psychiatrische Diagnose per funktionellen Kernspin oder eine Medikamentenstudie, bei der die Wirkung eines Arzneimittels mit Hilfe von Hirnscan-Veränderungen nachgewiesen werden soll?

Je komplizierter die Fragestellung, desto fragwürdiger ist oft die Interpretation des Ergebnisses.

Je komplizierter die Fragestellung eines Experiments, desto fragwürdiger ist oft die Interpretation des Ergebnisses. Mitunter bekommt man den Eindruck, um die bunten Flecken im Hirnscan herum werde schlicht mit viel Phantasie eine passende Geschichte gestrickt. „Bewiesen: Liebe wirkt wie Kokain“, dichtete beispielsweise die Berliner „B.Z.“. Die „Welt“ schrieb: „Forscher beweisen: Nach 20 Jahren haben manche Paare Gefühle wie am ersten Tag.“ „Sex findet bei Frauen zwischen den Ohren statt“ und „Naturszenen sind Balsam fürs Gehirn“ lauteten weitere Schlagzeilen.

„Wenn eine Geschichte zu einfach klingt, um wahr zu sein“, warnt fMRT-Experte Poldrack, „dann ist die Geschichte oft auch nicht wahr.“

Und selbst wenn ein Befund einer kritischen Hinterfragung standhält, bleibt noch die große Frage, was eigentlich die Ursache und was die Wirkung ist: Was beweist es schon, wenn das Gehirn jüngerer Probanden bei klassischer Musik weniger Aktivität zeigt als das älterer Hörer? Langweilt sie Mozart, weil ihr Hirn dafür weniger empfänglich ist, oder bleibt ihr Hirn stumm, weil sie Mozart langweilig finden? „Die Deutung von fMRT-Ergebnissen lässt viel Spielraum“, sagt Krings, „vor allem bei komplexen Aufgaben oder Emotionen.“

Krings und die anderen Kritiker wollen die Methode keineswegs ächten, sondern dringen nur darauf, sie zu verbessern. Auch Bennett schiebt weiterhin Probanden in den Tomografen – wenngleich bis auf weiteres nur noch menschliche. Den Lachs haben er und seine Kollegen nach dem Experiment aufgegessen, mit einer schmackhaften Zitronen-Knoblauch-Sauce.

Veronika Hackenbroch

RTL

Dinosaurier Velociraptor*: *„Schockierend lebendiger Beweis für die Existenz der Evolution“*

PALÄONTOLOGIE

Huhn mit Zähnen

Der US-Paläontologe Jack Horner ist eine Legende der Dinosaurierforschung. Als Krönung seiner Karriere möchte er nun einen lebendigen Dino erschaffen – aus einem Huhn.

Jack Horner hat fast alles erreicht, wovon ein Paläontologe nur träumen kann: Er wird von einer Heerschar Sechsjähriger wie ein Gott verehrt. Er hat Tonnen versteinerter Dinosaurierknochen im Keller liegen. Und seit über 40 Jahren buddelt er fast jeden Sommer weiter nach den Überresten der Urzeitechsen.

Nur einen Wunsch hat sich der Forscher aus Bozeman im US-Bundesstaat Montana bis heute nicht erfüllt. „Ich wollte schon immer einen Dinosaurier als Haustier haben“, sagt er und freut sich diebisch am verblüfften Blick seiner Zuhörer. „Ich habe Enten im Garten; sie laufen hinter mir her und sind ziemlich süß“, sagt er. „Aber cool ist das nicht; cool wäre so etwas wie ein Velociraptor.“

„Die Wissenschaft ist bald an einem Punkt angekommen, an dem wir Dinosaurier erschaffen können“, behauptet Horner und streicht sein langes grauweißes Haar nach hinten. „Chickenosaurus“ hat er das Geschöpf seiner Träume getauft. Ein Huhn soll als Blaupause dienen. Denn Horner will die Uhr der Evolution zurückdrehen und aus Vögeln wieder Dinosaurier machen.

„Es ist ein kühner Plan“, räumt er ein, „aber es ist nur eine Frage der Zeit, bis wir die richtigen Genschalter entdecken.“

Horner, 64, ist eine lebende Legende der Dinosaurierforschung. Steven Spielberg heuerte ihn Anfang der neunziger

* Szene aus dem Dokumentarfilm „Die letzten Jahre der Dinosaurier“ von Pierre De Lespinois, 2003.

Jahre als Berater für „Jurassic Park“ an. Einen Universitätsabschluss machte er nie. Gern kokettiert der Paläo-Hasardeur mit seiner Legasthenie. Als Kurator des Museum of the Rockies im Provinzstädtchen Bozeman jedoch trug er in den vergangenen Jahrzehnten eine einzigartige Sammlung von Dino-Fossilien zusammen.

In seinem Büro im Untergeschoss des Museums hat sich Horner hinter vier riesigen Flachbildschirmen verbarrikadiert, auf denen Fotos von versteinertem Sauriergewebe leuchten. Der Forscher hat den verschmitzten Blick eines Pennälers. Wer mit ihm redet, sieht immer noch den kleinen Jack vor sich, der vor mehr als 55 Jahren seine Leidenschaft für uralte Knochen entdeckte. „Mein Vater hatte eine Kiesgrube“, erinnert er sich, „als ich acht war, fuhren wir dorthin, und ich fand meinen ersten Dino-Knochen.“

Während seine Mitschüler Baseball spielten, ließ sich Horner fortan von seiner Mutter am Wochenende in die Berge Montanas fahren. Den Blick auf den Boden geheftet, lief er meilenweit durch das schroffe Land, das aufgrund seiner Geologie einem einzigen, gewaltigen Dinosaurierfriedhof gleicht. Ein Paradies für den Jungforscher: „Ich bin schon so geboren worden“, sagt er heute, „es gab keinen Punkt in meinem Leben, an dem ich nicht Paläontologe werden wollte.“

Schon bald faszinierte der Autodidakt die Fachwelt mit spektakulären Funden. Als einer der Ersten klopfte er komplette Dinosaurier-Gelege aus dem Gestein. Dann wies er nach, dass manche der Tiere in Kolonien brüteten und ihren Nachwuchs betüterten. 1983 gelang es ihm gar, die ersten fast vollständigen Skelette von Dino-Embryonen zu bergen. Winzige Knöchelchen sind in den versteinerten Eiern zu erkennen, die heute im Museum of the Rockies ausgestellt werden. Sie sind gut 70 Millionen Jahre alt.

Als Steven Spielberg Anfang der neunziger Jahre anfragte, ob Horner ihn für „Jurassic Park“ beraten wolle, zögerte der Forscher keine Sekunde. „Es war ein Heidenspaß“, erinnert er sich. Und zum ersten Mal kam ihm die Idee, einen leibhaftigen Dinosaurier zu erschaffen.

Die Hauptdarsteller in „Jurassic Park“ sind im Labor erschaffene Urechsen. Das Blut der Tiere und damit deren DNA gewinnen die Forscher im Film aus Mücken, die in Bernstein eingeschlossen Jahrmillionen überdauerten. Die Idee ist grandios. In der Wirklichkeit jedoch erwies sich das Verfahren als untauglich. Zwar versuchten einige Erbgutforscher ihr Glück. Doch die Experimente scheiterten. „Heute wissen wir, dass das nicht möglich ist“, sagt Horner, „Bernstein ist nicht luftdicht; die DNA ist längst zerfallen.“

Neue Hoffnung schöpfte der Paläontologe, als seine ehemalige Studentin Mary Schweitzer von der North Carolina State University weiche Gewebereste im Beinknochen eines T. rex aus Montana entdeckte. Blutgefäße und Blutzellen konnte Schweitzer in dem Sensationsfund identifizieren. Doch auch hier blieb die Suche nach DNA vergebens.

JANIE OSBORNE / POLARIS / DER SPIEGEL

Paläontologe Horner: *„Das ist alles nur Kosmetik“*

Der Chickenosaurus ist also bereits Horners dritte Hoffnung, einen Dinosaurier zu erschaffen. Und der neue Plan hat einen wesentlichen Vorteil: Statt zerschredderte Dino-DNA aus uralten Knochen zu bergen, will Horner nun im Erbgut lebendiger Vögel fündig werden.

„Vögel tragen eine Vielzahl von Genen in sich, die nur angeschaltet werden müssten, um Dinosaurier-Eigenschaften zu reaktivieren“, sagt der Forscher. Uralte Prozesse der Genregulation will er manipulieren, damit Hühnern wieder Greifhände und lange Schwänze wachsen.

Seine These: Ähnlich wie der Schlüssel eines Autos den komplexen Motor startet, könnte schon die Veränderung einzelner Schlüsselgene oder bestimmter Wachstumsfaktoren den Dino im Vogel wecken.

Tatsächlich lässt sich sogar direkt beobachten, wie ähnlich Vögel ihren Vorfahren sind. Wer verfolgt, wie ein Huhn im Ei heranreift, erkennt für kurze Zeit einen ausgeprägten Schwanz und rudimentäre Hände mit fünf Fingern. Erst dann wird das Huhn wirklich zum Huhn.

„Vögel sind im Prinzip Dinosaurier“, erklärt Horner, „sie sehen anders aus; aber das ist alles nur Kosmetik.“ Wie zum Beweis nimmt er in seinem Büro ein Hühnerskelett zur Hand. „Sehen Sie“, sagt er und deutet auf die Flügelknochen, „Vögel falten ihre Flügel genauso zusammen, wie es Dinosaurier mit ihren Armen taten.“ Viele der Tiere hätten zudem ein farbenfrohes Federkleid gehabt. Wie bei den Vögeln seien ihre Knochen teilweise von luftgefüllten Kammern durchzogen gewesen.

Entwicklungsbiologen versuchen bereits zu ergründen, wie genau die Vögel aus den Dinosauriern hervorgingen. Hans Larsson von der McGill University in Montreal gelang es beispielsweise, im Labor die Entwicklung des Schwanzes bei Hühnerembryonen zu beeinflussen. Der Biologe Matthew Harris von der Harvard Medical School wiederum beobachtete, dass Hühnerembryonen mit einer bestimmten Genmutation rudimentäre Zähnchen wachsen, die jenen von Krokodilen ähneln.

„Es scheint grundsätzlich möglich zu sein, das Zahnprogramm wieder anzuschalten“, sagt Harris. Horners Plan steht er trotzdem skeptisch gegenüber: „Die Gruppe der Vögel hat seit mindestens 70 Millionen Jahren keine Zähne mehr. Einige Dinge gehen während der Evolution einfach verloren.“ So seien beispielsweise jene Gene, die bei Reptilien die Bildung des Zahnschmelzes steuern, im Hühnergenom zerstört oder nicht mehr auffindbar. „Ich respektiere Jack“, sagt Harris, „aber ich fürchte, die Dinge sind nicht ganz so einfach, wie er sich das vorstellt.“ Im Übrigen sei ein Huhn mit Zähnen und langem Schwanz noch lange kein Dinosaurier.

Horner weiß das. Doch er weiß auch, dass sein Chickenosaurus eine Sensation wäre. Zu gern würde er mit seinem Geschöpf an der Leine auf eine Bühne treten und es der Welt präsentieren. Ein solches Tier, sagt er, wäre ein „schockierend lebendiger Beweis für die Existenz der Evolution“ und ein Triumph der Entwicklungsbiologie. Ethische Bedenken wischt er beiseite. „Ich glaube, dass wir die Wissenschaft dazu ermutigen sollten, alles auszuprobieren, was möglich erscheint“, sagt der Paläontologe. „Reine Wissenschaft hat uns die größten Entdeckungen beschert; unsere besten Ideen sind beim Herumexperimentieren entstanden.“

Baldmöglichst will er nun Experten finden, die mit ihm den Versuch beginnen. Eines handfesten Nutzens für die Bastelarbeit am lebenden Embryo bedürfe es nicht, befindet Horner. „Lasst uns einfach ein bisschen spielen.“ Philip Bethge